

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	v
1 Einleitung	1
1.1 Problemtypen	4
1.2 Grundbegriffe und typische Fragestellungen	15
1.3 Aufgaben	18
2 Lineare Optimierung	24
2.1 Problemstellung	25
2.2 Geometrie linearer Optimierungsprobleme	28
2.3 Primales Simplexverfahren	48
2.4 Vermeidung von Zyklen	62
2.5 Revidiertes primales Simplexverfahren	74
2.6 Dualität und Sensitivität	83
2.7 Duales Simplexverfahren	102
2.8 Matrixspiele und lineare Optimierung	112
2.9 Aufgaben	120
3 Ganzzahlige Optimierung	135
3.1 Beispiele für ganzzahlige Optimierungsprobleme	136
3.2 Total unimodulare Matrizen	140
3.3 Schnittebenenverfahren von Gomory	142
3.4 Branch and Bound-Methoden	163
3.4.1 Branch and Bound für (ILP)	166
3.4.2 Branch and Bound im Allgemeinen	170
3.5 Travelling Salesman-Problem	180
3.6 Aufgaben	189
4 Netzwerkflussprobleme	194
4.1 Graphentheoretische Grundbegriffe	194
4.2 Netzwerksimplexverfahren	199
4.3 Maximale Flüsse in Netzwerken	218
4.4 Kürzeste Wege	234
4.4.1 Ein primaldualer Algorithmus	236
4.4.2 Dijkstras Algorithmus	241
4.4.3 Algorithmus von Floyd-Warshall	252

4.5	Aufgaben	257
5	Konvexe Optimierung	268
5.1	Problemstellung	269
5.2	Trennungssätze	272
5.3	Optimalitätsbedingungen	275
5.4	Dualität und Sensitivität	292
5.5	Sattelpunkte und Komplementarität	301
5.6	Schnittebenenverfahren	310
5.7	Aufgaben	318
6	Differenzierbare Optimierung	324
6.1	Analytische Hilfsmittel	326
6.2	Existenz von Optimallösungen	337
6.3	Notwendige Optimalitätsbedingungen	342
6.4	Optimalitätsbedingungen zweiter Ordnung	358
6.5	Sensitivität	366
6.6	Aufgaben	372
7	Verfahren der nichtlinearen Optimierung	377
7.1	Reduktionsmethoden	379
7.2	Methode der zulässigen Richtungen	380
7.3	Projektionsverfahren	390
7.4	Lagrange-Newton-Verfahren	393
7.5	Sequentielle Quadratische Programmierung	395
7.5.1	Lokale Konvergenz der SQP-Methode	395
7.5.2	Globalisierung der SQP-Methode	399
7.5.3	Quadratische Optimierung	410
7.6	Penalty-Methoden	417
7.6.1	Äußere Penalty-Methoden	418
7.6.2	Innere Penalty-Methoden	422
7.6.3	Exakte Penalty-Methoden und Dualität	427
7.7	Innere-Punkte-Verfahren	429
7.7.1	Zentraler Pfad für lineare Optimierungsprobleme	429
7.7.2	Pfadverfolgungsalgorithmen	433
7.7.3	Ausblick auf nichtlineare Optimierungsprobleme	438
7.8	Multiplier-Penalty-Methoden	442
7.8.1	Lagrangesches Prinzip	442
7.8.2	Erweiterbarkeit	443
7.8.3	Konvergenz der Multiplier-Penalty-Methode	445
7.8.4	Behandlung von Ungleichungsnebenbedingungen	447
7.9	Aufgaben	448

8	Diskrete dynamische Optimierung	455
8.1	Problemstellung und Anwendungen	458
8.1.1	Diskretisierte Optimalsteuerungsprobleme	459
8.1.2	Lagerhaltung	462
8.1.3	Rucksackpackproblem	463
8.1.4	Zuordnungsprobleme	464
8.2	Das Optimalitätsprinzip von Bellman	465
8.3	Methode der dynamischen Programmierung	467
8.4	Diskretes Maximumprinzip	470
8.5	Kontinuierliches Maximumprinzip	476
8.6	Aufgaben	479
9	Evolutionäre Algorithmen	490
9.1	Modellierung evolutionärer Algorithmen	490
9.2	Konvergenzanalyse evolutionärer Algorithmen	494
9.3	Numerische Simulation evolutionärer Algorithmen	505
	Literaturverzeichnis	513
	Index	523